CH 666 001 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 666 001 A5

(51) Int. Cl.[4]: B 41 M 5/12
B 41 M 5/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 1791/86

(22) Anmeldungsdatum: 30.04.1986

(30) Priorität(en): 02.05.1985 GB 8511202

(24) Patent erteilt: 30.06.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.06.1988

(73) Inhaber:
The Wiggins Teape Group Limited,
Beaconsfield/Bucks (GB)

(72) Erfinder:
Cooper, John Brian, High Wycombe/Bucks (GB)

(74) Vertreter:
Andrew Kerr, Patentanwalt, Arlesheim

(54) Aufzeichnungsmaterial.

(57) Das Salz einer langkettigen Fettsäure, zum Beispiel Kalzium, Natrium oder Aluminiumstearat, wird in geringen Mengen (zum Beispiel 2 bis 10 Gew.-%) einer ansonsten herkömmlichen farbentwickelnden Zusammensetzung zugegeben, die als wesentlichen aktiven Bestandteil ein absorbierendes anorganisches Material enthält. Durchschlagpapier, welches mit einer derartigen Zusammensetzung beschichtet ist, zeigt bessere Gleiteigenschaften beim Papiereinzug im nassen Offset-Druckverfahren als solche Durchschlagpapiere, die kein solches Fettsäuresalz enthalten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Aufzeichnungsmaterial, das eine farbentwickelnde Zusammensetzung enthält, die im wesentlichen als aktiven Bestandteil ein absorbierendes anorganisches Material aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung das Salz einer langkettigen Fettsäure enthält.

2. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Salz ein Stearat ist.

3. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,, dass das Salz Kalziumstearat, Natrium- oder Aluminiumstearat ist.

4. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das absorbierende anorganische Material ein saurer Ton ist.

5. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Salz, bezogen auf das Gesamtgewicht der farbentwickelnden Zusammensetzung, in einer Menge von 2 bis 5 Gewichtsprozent enthalten ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Aufzeichnungsmaterial mit einer farbentwickelnden Zusammensetzung für den Gebrauch bei druckempfindlichen Aufzeichnungsvorrichtungen (oder kohlefreies Durchschlagpapier, wie solche Vorrichtungen üblicherweise genannt werden).

Eine farbentwickelnde Zusammensetzung ist, wie allgemein bekannt, eine Zusammensetzung, die bei Kontakt mit einer farblosen Lösung eines chromogenen Materials eine Farbe entwickelt. (Solche chromogenen Stoffe werden auch als Farbbildner bezeichnet.)

Druckempfindliche Aufzeichnungsvorrichtungen können auf die verschiedenste Weise ausgebildet sein. Am weitesten verbreitet ist der Transfertyp, der ein oberes Blatt (im folgenden als CB-Blatt [*c*oated *b*ack sheet] oder als auf der unteren Seite beschichtetes Blatt bezeichnet) umfasst, das auf seiner unteren Oberfläche mit Mikrokapseln überzogen ist, die eine Lösung von mindestens einem chromogenen Material in einem ölartigen Lösungsmittel enthalten, und das weiterhin ein unteres Blatt (im folgenden als CF-Blatt [*c*oated *f*ront sheet] oder als oben beschichtetes Blatt bezeichnet) umfasst, das auf seiner nach oben liegenden Oberfläche mit einer farbentwikkelnden Zusammensetzung beschichtet ist. Wird mehr als nur ein Durchschlag benötigt, so werden ein oder mehrere Zwischenblätter (im folgenden als CFB-Blätter [*c*oated *f*ront and *b*ack sheet] oder als oben und unten beschichtetes Blatt bezeichnet) benutzt, wobei jedes dieser Blätter auf seiner Unterseite mit Mikrokapseln und auf seiner Oberseite mit der farbentwickelnden Zusammensetzung beschichtet ist. Wird auf diese Blätter durch Schreiben oder Antippen mit einer Schreibmaschine Druck ausgeübt, brechen die Mikrokapseln auf, und die Lösung mit dem chromogenen Material fliesst auf die farbentwickelnde Zusammensetzung und löst eine chemische Reaktion aus, die die Farbe im chromogenen Material entwickelt und auf diese Weise ein Bild herstellt.

In einem anderen Typ einer druckempfindlichen Aufzeichnungsvorrichtung, der auch als der unabhängige oder autogene Typ bekannt ist, sind sowohl die Mikrokapseln, die das chromogene Material enthalten, als auch die farbentwickelnde Zusammensetzung nebeneinanderliegend auf oder im selben Blatt vorhanden.

Eine solche druckempfindliche Aufzeichnungsvorrichtung wird in vielen Patentschriften behandelt. Zum Beispiel sind Transfersets im US-Patent Nr. 2 730 456 und unabhängige oder autogene Sets im US-Patent Nr. 2 730 457 beschrieben.

Eine Vielzahl von Materialien, und zwar sowohl organische als auch anorganische, wurden für die Verwendung als aktive Bestandteile in farbgebenden Zusammensetzungen vorgeschlagen. Unter diesen finden organische Materialien wie Phenolformaldehyd-Novolakharze und Salicylsäureabkömmlinge sowie absorbierende anorganische Materialien wie zum Beispiel mit Säure gewaschener Montmorillonitton am häufigsten Verwendung.

Druckempfindliche Aufzeichnungsvorrichtungen finden normalerweise als vorgedruckte handelsübliche Geschäftsformulare Verwendung. Dafür werden zum Beispiel die verschiedenen Blätter, die das Set bilden, vor ihrer Zusammenfügung zum Set bedruckt. Das in solchen Sets verwendete Papier muss daher die wichtige Forderung erfüllen, dass es ausgezeichnete Eigenschaften bezüglich seiner Bedruckbarkeit aufweist, und zwar sowohl im Hinblick auf die Qualität des erhaltenen Druckes als auch auf die Leichtigkeit, die Geschwindigkeit und die Durchführbarkeit des Druckvorganges selbst.

Das Bedrucken von kohlefreiem Durchschlagpapier für die Verwendung in Geschäftsformularen wird normalerweise mit einer Vielzahl von Drucktechniken durchgeführt, von denen der wichtigste das nasse Papiereinzugs-Offset-Litho-Druckverfahren (sheet-fed wet offset litho printing) ist. Bei dieser Technik werden die einzelnen zu bedruckenden Blätter in schneller Folge von einem Stapel der Druckerpresse zugeführt und werden, nachdem sie die Druckwalze passiert haben, auf einen auf der Aussenseite der Druckmaschine liegenden Sammelstapel geleitet. Sowohl Farbe als auch Wasser werden auf die Druckwalze aufgetragen, die den Farbstoff selektiv nur auf Teilen ihrer Oberfläche annimmt und das Wasser auf den verbleibenden Oberflächenteilen verbleibt.

Damit der Druckvorgang effizient wird, ist es notwendig, dass kein Papierstau oder doppelter Papiereinzug stattfindet und dass die Blätter nach dem Bedrucken einen sauberen, geraden und symmetrischen Stapel bilden. So sollte zum Beispiel nur ein minimaler Anteil der Blätter über die Vorder-, Hinter- oder Seitenkante des Stapels hinausragen. Falls dies nicht schon beim Stapeln geschieht, dann sollte der Stapel zumindest leicht und schnell mechanisch in einen geraden, senkrechten und symmetrischen Stapel überführt werden, bei welchem keine Blätter hervorstehen. Es ist daher wichtig, dass die Blätter des Stapels nur minimal gewellt sind. Schlechtes Stapelverhalten oder sehr starke Wellung beschränkt die Geschwindigkeit des Druckvorganges und verhindert darüber hinaus das Zusammenfassen der gedruckten Blätter. Dies macht eventuell einen für die Wirtschaftlichkeit nachteiligen zusätzlichen Vorgang für das Zusammenfassen der Blätter notwendig.

Im allgemeinen findet man, dass CF- und CFB-Blätter, die absorbierendes anorganisches Material als aktiven Bestandteil in ihrer farbentwickelnden Zusammensetzung verwenden, grössere Probleme mit dem nassen Papiereinzugs-Offset-Litho-Druckverfahren aufweisen als die Blätter mit organischen aktiven Bestandteilen.

Es wurde nun gefunden, dass die oben angeführten Probleme bezüglich des nassen Papiereinzugs-Offset-Litho-Druckverfahrens an CF-und CFB-Blättern, die eine farbentwickelnde Zusammensetzung mit absorbierenden, anorganischen, aktiven Bestandteilen verwenden, reduziert oder sogar vermieden werden können, wenn die farbentwickelnde Zusammensetzung langkettige Fettsäuresalze enthält, zum Beispiel ein Fettsäuresalz, das mindestens in etwa 12 Kohlenstoffatome aufweist. Es wurde gefunden, dass das Vorhandensein solcher langkettigen Fettsäuresalze die Reaktivität der farbentwikkelnden Zusammensetzung nicht verändert. (Dies ist natürlich für jedes Material, das für die Verwendung als Additiv zu einer farbgebenden Zusammensetzung in Betracht kommt, von wesentlicher Bedeutung.)

Langkettige Fettsäuresalze wurden zuvor für die Verwendung in verschiedenen Typen von farbgebenden Zusammensetzungen vorgeschlagen. Zum Beispiel beschreibt das UK-Patent Nr. 1 283 446 die Verwendung von Kalziumstearat als Überzugsschmiermittel in einer farbgebenden Zusammensetzung, die Phenolharze als den wesentlichen farbentwickelnden Bestandteil enthält. Das UK-Patent 1 364 736 beschreibt die Verwendung von Metallsalzen organischer Säuren als Stabilisatoren in farbentwickelnden Zusammensetzungen, wobei der aktive Hauptbestandteil ein Metallsalz eines Polymers ist, welches als Reaktionsprodukt einer aromatischen Carboxylsäure oder Anhydrids und eines Aldehyds oder Acetylens ist. Die Metall-

salze, die als Stabilisatoren verwendet werden können, umfassen langkettige Fettsäuresalze. Die UK-Patente 14 72 580 und 15 06 813 sowie die europäische Patentanmeldung 93208A beschreiben die Verwendung von Stearaten in farbentwickelnden Zusammensetzungen, bei denen die Farbentwicklung auf der Verwendung von Zinkchlorid oder anderen Metallchloriden basiert. Die europäische Patentanmeldung 101320A beschreibt die Verwendung von Metallseifen zur Verbesserung der Geschwindigkeit, mit der sich das Bild in farbentwickelnden Systemen bildet, deren Farbentwicklung auf der Verwendung von Nickelsalzen und Dithiooxamiden beruht. Langkettige Fettsäuresalze wurden zuvor für die Verwendung in thermographischem Papier (zum Beispiel UK-Patente 12 94 430, 14 02 270, 14 79 476 und 14 79 542 und US-Patent 39 88 501) und in beschichtetem Druckpapier (zum Beispiel UK-Patent 11 23 197) vorgeschlagen. Trotz der zuvor genannten Arbeiten ist bisher nicht erkannt worden, dass die Verwendung von langkettigen Fettsäuresalzen die seit langem bestehenden Probleme lösen kann, wie sie beim nassen Papiereinzugs-Offset-Litho-Druckverfahren mit Durchschlagpapier auftreten, welches farbentwickelnde Zusammensetzungen enthält, die einen absorbierenden anorganischen aktiven Bestandteil enthalten. (Obwohl Zinkchlorid ein anorganischer Bestandteil ist, weist es keine absorbierenden Eigenschaften auf.) Es sollte diesbezüglich beachtet werden, dass Durchschlagpapier mit einer farbentwickelnden Zusammensetzung, die einen absorbierenden anorganischen aktiven Bestandteil enthält, im allgemeinen wesentlich schlechtere Gleiteigenschaften beim Papiereinzug aufweist als übliche tonbeschichtete Druckpapiere.

Die Erfindung betrifft daher ein Aufzeichnungsmaterial mit einer farbentwickelnden Zusammensetzung, die als hauptsächlichen aktiven Bestandteil ein absorbierendes anorganisches Material enthält und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die Zusammensetzung langkettige Fettsäuresalze enthält.

Das absorbierende anorganische aktive Material kann zum Beispiel ein saurer Ton sein, wie zum Beispiel ein mit Säure gewaschener Montmorillonitton, wie er zum Beispiel in der UK-Patentschrift 12 13 835 beschrieben ist; es kann aber auch eine hydratisierte Silika/hydratisierte Aluminiumzusammensetzung sein, wie sie in den europäischen Patentanmeldungen 422165A und 42266A beschrieben ist, oder auch Zirkonerde oder eine Zusammensetzung davon, wie sie in der UK-Patentanmeldung 21 12 159A oder der europäischen Patentanmeldung 81341A beschrieben ist. Zusätzlich zu dem ersten aktiven Bestandteil kann die farbentwickelnde Zusammensetzung auch andere Bestandteile enthalten, wie zum Beispiel Füllstoffe oder Streckmittel, zum Beispiel Kaolin, Kalziumcarbonat oder Talk, pH-einstellende Mittel, wie Natrium- oder Kaliumhydroxid und Latex oder andere Bindemittel.

Das langkettige Fettsäuresalz ist vorzugsweise ein Stearat. Es können aber auch Salze anderer Säuren verwendet werden, wie zum Beispiel Oleate, Palmitate oder Linoleate. Das Salz kann zum Beispiel aus einem Metall oder einem anderen Kation, wie zum Beispiel einem Ammoniumion, gebildet sein. Das Metallsalz kann zum Beispiel ein Kalzium-, Zink-, Aluminium-, Natrium- oder Kaliumsalz sein. Obwohl auch solche Metallsalze, die eine eigene Farbe aufweisen, prinzipiell verwendbar sind, so sind sie doch gerade wegen ihrer eigenen Farbe nicht bevorzugt. Es ist jedoch wichtig, dass das verwendete Salz die farbentwickelnde Zusammensetzung nicht deaktiviert. Das bevorzugte Metallsalz ist Kalziumstearat.

Das Fettsäuresalz ist vorzugsweise in der farbentwickelnden Zusammensetzung in einer Menge von etwa 2 bis 5 Gewichtsprozent enthalten. Falls gewünscht, können aber auch höhere Mengen, zum Beispiel bis über 10 Gewichtsprozent, verwendet werden, aber es wurde gefunden, dass die dabei erzielten Verbesserungen geringfügig sind im Vergleich zu geringeren Zugabemengen.

Das erfindungsgemässe Aufzeichnungspapier kann auf derjenigen Seite, die der Seite, welche die farbentwickelnde Zusammensetzung enthält, gegenüberliegt, unbeschichtet sein; zum Beispiel kann es ein CF-Papier sein, oder es kann auf seiner gegenüberliegenden Seite mit Mikrokapseln beschichtet sein, die eine Lösung aus chromogenem Material enthalten, wie zum Beispiel bei einem CFB-Papier.

Die Erfindung soll durch die folgenden Beispiele näher erläutert werden. Im folgenden beziehen sich sämtliche Angaben über Anteile und Prozente auf das Gewicht.

Beispiel 1

Zu einer üblichen Farbentwicklerformulierung auf der Basis von wässerigem Ton wurden, bezogen auf das Trockengewicht, 2% Kalziumstearat als trockenes Pulver zugegeben. Diese farbentwickelnde Formulierung enthielt einen säuregewaschenen Montmorillonit-Farbentwicklerton und Kaolin im Verhältnis 70:30, ein Latex-Bindemittel und soviel Kaliumhydroxid, um die Mischung schwach alkalisch zu machen. Die so erhaltene Zusammensetzung wurde mittels einer Versuchsanlage zum Beschichten so auf eine Papierrolle aufgebracht (blade-coated), dass die Beschichtung ein Trockengewicht von 8 g/m² aufwies. Das so erhaltene Papier wurde dann getestet, um seine Eignung für das nasse Papiereinzugs-Offset-Litho-Druckverfahren zu bestimmen. Und zwar wurde es sowohl hinsichtlich seiner Gleit- und Stapeleigenschaften als auch seiner Eigenschaften bezüglich der Farbentwicklung mit einem Kontrollpapier verglichen, welches eine farbentwickelnde Zusammensetzung ohne Kalziumstearat enthielt, das aber sonst mit dem Testpapier identisch war. Die Durchführung der Tests und deren Ergebnisse sind im folgenden beschrieben:

a) *Gleitfähigkeitstest im Papiereinzug*
(sheet-fed runability test)

Bei diesem Test wurde jeweils ein Ries von A2-Bögen der zu testenden Papiere einem nassen Offset-Litho-Druckverfahren in einer Solna-Druckpresse bei einer Geschwindigkeit von 5000 Abzügen pro Stunde unterworfen. Es wurden sowohl vom Papiereinzug als auch vom Ausstoss aus der Druckerpresse sowie vom Sammelstapel Videoaufnahmen angefertigt. Durch das Abspielen der Aufnahme in Zeitlupe konnte ein Vergleich des Verhaltens beim Papiereinzug und Ausstoss durchgeführt werden. Das Ausmass der falschen Lage von hervorstehenden Blättern im Ausgabestapel wurde ebenfalls bestimmt. (Ein ideales Ergebnis wäre, wenn keines der Blätter hervorstehen würde.)

Die Videoaufzeichnungen zeigten erstens, dass das Verhalten bezüglich des Papiereinzugs bei beiden Blättern gut war, wobei das Testpapier geringfügig besser als die Kontrolle abschnitt, und zweitens, dass das Verhalten bezüglich des Papierausstosses beim Testpapier deutlich besser als bei dem Kontrollpapier war.

Beim Kontrollpapier betrug das durchschnittliche Hervorstehen der einzelnen Blätter an den Vorder- und Hinterkanten des Stapels 10 bis 20 mm, wohingegen das Testpapier durchschnittlich nur 2 bis 5 mm über die Kante hinausreichte.

b) *Druckeignungstest (Piling-Test)*

Dieser Test stellt die Menge der Reste fest, die auf dem Drucktuch nach einer bestimmten Zahl von Abzügen verbleiben. Es wurde gefunden, dass sowohl mit dem Test- als auch mit dem Kontrollpapier ähnliche Ergebnisse erhalten werden, und es kann daher geschlossen werden, dass die Zugabe von Kalziumstearat zu keiner Verschlechterung der Druck-(Piling)Eigenschaften führt.

c) *Kalanderintensitäts-(CI)-Test*

Bei diesem Test wurden übereinandergelagerte Streifen von CB-Papier und Test- bzw. Kontrollpapier durch einen Laborkalander geleitet, um die Kapseln aufzubrechen und so auf den CF-Streifen eine Farbe hervorzurufen. Dann wurde das Reflexionsverhalten (I) der so gefärbten Streifen gemessen und das Ergebnis (I/I_0) als Prozent des Reflexionsvermögens (I_0) von unverwendeten Kontroll-CF-Streifen bestimmt. Je geringer der Kalanderintensitätswert (I/I_0) ist, um so intensiver ist die entwickelte Farbe.

Die Reflexionsmessungen wurden jeweils 2 Minuten und 48 Stunden nach Anwendung des Kalanders gemessen, wobei die Probe zwischen den Messungen im Dunkeln gelagert wurde. Die Farbe, die sich nach 2 Minuten entwickelt, wird im wesentlichen

durch schnellentwickelndes, homogenes Material hervorgerufen, welches in den CB-Streifen enthalten ist, wohingegen die Farbe nach 48 Stunden von ebenfalls vorhandenem, sich langsam entwickelnden homogenen Material herrührt. (Das Ausbleichen der Farbe vom schnellentwickelnden homogenen Material beeinflusst ebenfalls die erhaltene Endintensität.) Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier	CI-Wert (I/I_0)	
	2 Min.	48 Std.
Testpapier (mit Kalziumstearat)	53,1	41,5
Kontrollpapier	50,2	40,4

Obwohl sich das Testpapier geringfügig langsamer entwickelte, erreichte es einen ausreichenden Standard, und die Endintensitäten waren in beiden Fällen mit der Kontrolle vergleichbar.

d) *Untersuchungen*

Diese Tests wurden durchgeführt, um zu verstehen, weshalb die Zugabe von Kalziumstearat das Verhalten des Papiers im nassen Offset-Litho-Druckverfahren verbessert, und um verwertbare Vorhersagen über die Eignung anderer Additive für denselben Zweck zu machen.

In diesen Tests wurden der Kontaktwinkel (gemessen nach 2 Sekunden), der Reibungskœffizient und die «Aufwölbung» (looping) bestimmt. Die ersten beiden Tests sind allgemein bekannte physikalische Standardtests und brauchen nicht weiter erläutert zu werden. Der Aufwölbungstest wurde speziell zum Bestimmen der Gleiteigenschaften beim Papiereinzug entwickelt.

Im Aufwölbungstest werden Test- und Kontrollstreifen nebeneinander auf eine flache Unterlage gelegt und jeweils an einem Ende auf der Unterlage befestigt, wobei das andere Ende frei bleibt. Dann werden beide Streifen gleichmässig mit fein zerstäubtem Wasser besprüht und deren Verhalten mit Video aufgenommen. Es zeigt sich, dass sich die Streifen, die vor dem Besprühen vollkommen flach waren, innerhalb 4 Sekunden aufwellen, wodurch das freie Ende der Streifen zum festen Ende hingezogen wird und sich das zwischen den Enden liegende Papier aufwölbt. Durch das Bestimmen der Geschwindigkeit, mit der sich die Wölbung bildet, und der Höhe der gebildeten Wölbung (zum Beispiel durch das Betrachten der Videoaufzeichnung in Zeitlupe) kann eine Bewertung der relativen Empfindlichkeit bezüglich Feuchtigkeit für beide Papierstreifen gemacht werden. Dies ist für die Bewertung signifikant, inwieweit sich die Papiere für das nasse Offset-Litho-Druckverfahren eignen, da das mit dieser Technik bedruckte Papier während des Druckvorganges angefeuchtet wird.

Die Ergebnisse sind wie folgt:

Art des Tests	Papier	
	Test	Kontrolle
Kontaktwinkel	75°	66°
Reibungskoeffizient – statisch	0,46	0,59
– dynamisch	0,39	0,50
Aufwölbung	Die Aufwölbungsgeschwindigkeit und die Höhe der geformten Aufwölbung waren beim Testpapier bedeutend geringer als beim Kontrollpapier	

Die Ergebnisse belegen, dass ein Additiv zur Verbesserung der Gleiteigenschaften von Durchschlagpapier beim Papiereinzug, welches eine farbentwickelnde Zusammensetzung enthält, die im wesentlichen aus einem absorbierenden anorganischen aktiven Bestandteil besteht, derart sein muss, dass der Kontaktwinkel erhöht, der Reibungskœffizient des Papiers erniedrigt und das Aufwölbverhalten verbessert wird.

Beispiel 2

Dieses Beispiel zeigt die Zugabe von 3% Kalziumstearat, Natriumstearat und Aluminiumstearat zu einer farbentwickelnden Zusammensetzung, wie sie in Beispiel 1 beschrieben ist. Das durchgeführte Verfahren und das Testen der erhaltenen beschichteten Papiere sind generell in Beispiel 1 beschrieben, mit der Ausnahme, dass Kalziumstearat zu der farbentwickelnden Zusammensetzung in Form einer 50%igen wässerigen Aufschlämmung anstatt als trockenes Pulver gegeben wurde. Natrium- und Aluminiumstearat wurde als trockenes Pulver zugegeben.

a) *Gleitfähigkeitstest im Papiereinzug*

Im Stapel des Kontrollpapieres ragten die Blätter durchschnittlich etwa 8 mm über die Vorder- und Hinterkante des nach dem Bedrucken gebildeten Sammelstapels hinaus, wohingegen diejenigen Blätter, die entweder Kalzium- oder Natriumstearat enthielten, lediglich um durchschnittlich 1 mm und die Blätter, die Aluminiumstearat enthielten, nur um 2 mm über die Kante herausragten. Das Papier mit Aluminiumstearat zeigte die besten Eigenschaften bezüglich des Papiereinzugs, gefolgt von dem Papier mit Kalziumstearat, dem Kontrollpapier und dem Papier mit Natriumstearat in dieser Reihenfolge.

b) *Druckeignungstest (Piling-Test)*

Alle Papiere, die Stearate enthielten, erwiesen sich besser als das Kontrollblatt, wobei die besten Eigenschaften Natriumstearat aufzeigte, gefolgt von Kalziumstearat und Aluminiumstearat.

c) *Kalanderintensitäts-(CI)-Test*

Die Resultate waren wie folgt:

Papier	CI-Wert (I/I_0)	
	2 Min.	48 Std.
Kalziumstearat	47,3	38,4
Natriumstearat	47,0	39,0
Aluminiumstearat	45,0	37,7
Kontrolle	45,7	38,2

Es ist ersichtlich, dass sich die Papiere mit Stearat nur geringfügig von der Kontrolle unterscheiden.

d) *Aufwölbungstest*

Alle Papiere mit Stearat wölbten sich geringer auf als das Kontrollpapier, wobei sich Aluminium- und Kalziumstearat am geringstem aufwölbte.

e) *Reibungskoeffizient/Kontaktwinkel*

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier	Reibungskoeffizient		Kontaktwinkel[°]
	dynamisch	statisch	
Kontrolle	0,46	0,56	88
Kalziumstearat	0,41	0,54	88
Natriumstearat	0,34	0,48	83
Aluminiumstearat	0,48	0,57	89

Diese Ergebnisse erscheinen in einigen Aspekten anomal, da sie nicht mit dem tatsächlichen Verhalten, wie aus Beispiel 1 abgeleitet werden kann, übereinstimmen. Jedoch bekräftigen die Beispiele 3 und 4 die Ergebnisse von Beispiel 1.

Beispiel 3

Dieses Beispiel zeigt die Verwendung von Kalzium- und Aluminiumstearat bei höheren Konzentrationen (5% für das Kalziumstearat und 5 sowie 8% für das Aluminiumstearat). Ausserdem zeigt es die Wirkung, die ein Überzug mit Mikrokapseln auf der anderen Seite des Papiers beim Herstellen eines CFB-Produktes mit sich bringt.

Die farbentwickelnde Zusammensetzung wurde, wie in den vorigen Beispielen beschrieben, hergestellt und aufgezogen, allerdings mit der Ausnahme, dass das Verhältnis von säuregewaschenem Montmorillonit zu Kaolin ungefähr 75:25 betrug. Das Kalziumstearat wurde als 50%ige wässerige Aufschlämmung und das Aluminiumstearat als fast trockenes Pulver zugegeben.

Die Zusammensetzung für den Überzug mit Mikrokapseln war

dieselbe, wie sie üblicherweise für kohlefreies Durchschlagpapier verwendet wird. Zusätzlich zu den Mikrokapseln enthielt sie noch Bindemittel und zwei übliche Mittel, die das vorzeitige Zerbrechen der Mikrokapseln verhindern, nämlich Partikel aus Weizenstärke und gemahlene Flocken aus Zellulosefasern. Die Zusammensetzung wurde mit der dafür üblichen Rollbeschichtungstechnik durchgeführt und so ein Beschichtungsgewicht (nach dem Trocknen) von etwa 4 g/m² erhalten.

Das Papier wurde den gleichen Tests unterworfen, wie sie in den vorigen Beispielen beschrieben sind (unter der Verwendung von zwei unterschiedlichen Ton-CF-Kontrollpapieren und zwei unterschiedlichen Ton-CF-CFB-Kontrollblättern).

Die Ergebnisse waren wie folgt:

a) *Gleitfähigkeitstest beim Papiereinzug*

Die Papiere, die 5% Kalziumstearat und 5% Aluminiumstearat enthielten, zeigten die besten Eigenschaften. Das Papier, welches 8% Aluminiumstearat enthielt, war mit den beiden Kontrollpapieren vergleichbar. Betrachtet man das allgemeine Ergebnismuster der Stearatzugabe in anderen Beispielen und vergleicht es mit den guten Ergebnissen, die mit 5% Aluminiumstearat erhalten werden, so scheint es überraschend, dass mit 8% Aluminiumstearat keine Verbesserung gesehen wird. Daher ist dies als anomal anzusehen.

b) *Druckeignungstest (Piling-Test)*

In diesem Fall zeigte das Blatt mit 5% Kalziumstearat die besten Eigenschaften und war wesentlich besser als das Kontrollblatt. Das Blatt mit 5% Aluminiumstearat war mit der Kontrolle vergleichbar, wohingegen das Blatt mit 8% Aluminiumstearat schlechtere Ergebnisse als die Kontrolle lieferte.

c) *Kalanderintensitäts-(CI)-Test*

Dieser Test wurde auf zwei verschiedene Arten durchgeführt. In einem Fall wurde die CB-Oberfläche des CFB-Blattes mit der CF-Oberfläche eines anderen Blattes aus demselben CFB-Papier in Kontakt gebracht, und im anderen Fall wurde die CB-Oberfläche mit CF-Papier belegt, welches nicht zuvor mit Mikrokapseln beschichtet wurde.

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier	CI-Wert (I/I_0)			
	CFB auf CFB		CFB auf CF	
	2 Min.	48 Std.	2 Min.	48 Std.
Kontrolle I	50,6	26,0	47,6	41,5
Kontrolle II	58,3	34,5	48,3	42,0
5% Kalziumstearat	56,4	30,5	51,7	42,9
5% Aluminiumstearat	54,8	28,3	51,4	44,8
8% Aluminiumstearat	49,8	27,5	49,7	43,7

Diese Ergebnisse zeigen ein gewisses Mass an Streuung. Trotzdem lässt sich daraus entnehmen, dass die Verwendung von Stearaten keine unannehmbare Verschlechterung der Durchschlagseigenschaften mit sich bringt.

d) *Aufwölbungstest*

Die Reihenfolge der Papiere mit der geringsten Aufwölbung war wie folgt:

5% Kalziumstearat, 5% Aluminiumstearat, 8% Aluminiumstearat und schliesslich die beiden Kontrollpapiere.

e) *Reibungskoeffizient / Kontaktwinkel*

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier	Reibungskoeffizient		Kontaktwinkel(°)
	dynamisch	statisch	
Kontrolle	0,46	0,59	85
5% Kalziumstearat	0,31	0,44	87
5% Aluminiumstearat	0,35	0,49	91
8% Aluminiumstearat	0,37	0,51	94

Beispiel 4

In diesem Beispiel wurde auf einer naturgetreuen Papierherstellungs- und Beschichtungsmaschine ein CFB-Papier hergestellt, das in seiner Farbentwicklerbeschichtung 5% Kalziumstearat enthält. Die farbentwickelnde Zusammensetzung und die Zusammensetzung für die Beschichtung mit Mikrokapseln wurden, wie in den vorigen Beispielen allgemein beschrieben, formuliert und beschichtet. Proben der auf diese Weise hergestellten CFB-Papiere und der CF-Papiere, die vor der Beschichtung mit Mikrokapseln hergestellt wurden, wurden den Tests, wie sie in Beispiel 1 beschrieben sind, unterzogen. Ein Kontrollpapier wurde ebenfalls getestet. Die Ergebnisse waren wie folgt:

a) *Gleitfähigkeitstest im Papiereinzug*

Das CFB-Papier, welches Kalziumstearat enthielt, und das Kontroll-CFB-Papier wurden einer Reihe von Druckversuchen unterworfen. Werden die Ergebnisse als Gesamtes betrachtet, so zeigt das Papier, welches Kalziumstearat enthält, bessere Eigenschaften bezüglich seines Förderverhaltens im Vergleich zu dem Kontrollpapier.

Da das gestestete CF-Papier aus kleinen Resten von Enden von Papierrollen hergestellt wurde, konnte es nicht richtig geschichtet werden, und daher wurde auch kein Gleitfähigkeitstest mit ihm durchgeführt.

b) *Druckeignungstest (Piling-Test)*

Das Test- und das Kontroll-CFB-Papier zeigten vergleichbare Eigenschaften.

Aus den zuvor genannten Gründen wurde mit dem CF-Papier auch kein Druckeignungstest durchgeführt.

c) *Kalanderintensitäts-(CI)-Test*

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier		Kalanderintensität	
		2 Min.	48 Std.
Kontrolle	(CFB)	54,4	42,1
5% Kalziumstearat	(CFB)	52,9	42,4
Kontrolle	(CF)	44,2	38,4
5% Kalziumstearat	(CF)	44,0	38,2

Die CI-Werte für die CFB-Blätter wurden dadurch erhalten, dass die CB-Schicht des CFB-Blattes mit der CF-Schicht eines anderen Blattes aus demselben CFB-Papier in Kontakt gebracht wurde.

Aus den Ergebnissen ist zu sehen, dass die Verwendung von 5% Kalziumstearat nicht zu einer Verschlechterung der Kopiereigenschaften führt.

d) *Aufwölbungstest*

Dieser Test wurde nur mit dem CFB-Papier durchgeführt. Es wurde gefunden, dass die Höhe der Aufwölbung sowie ihre Geschwindigkeit im Papier, welches das Kalziumstearat enthielt, geringer waren als im Kontroll-CFB-Papier.

e) *Reibungskoeffizient / Kontaktwinkel*

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Papier		Reibungskoeffizient		Kontaktwinkel(°)
		dynamisch	statisch	
Kontrolle	(CFB)	0,41	0,63	88
5% Kalziumstearat	(CFB)	0,34	0,57	92
Kontrolle	(CF)	0,47	0,55	85
5% Kalziumstearat	(CF)	0,38	0,47	91